

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

特開平8-172446

(43)公開日 平成8年(1996)7月2日

(51)Int.Cl.*

H 04 L 12/42

G 06 F 13/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

3 5 5

7368-5E

H 04 L 11/00

3 3 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L. (全12頁)

(21)出願番号 特願平6-315383

(22)出願日 平成6年(1994)12月19日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 山下 博之

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 山下 正秀

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 塚田 学

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

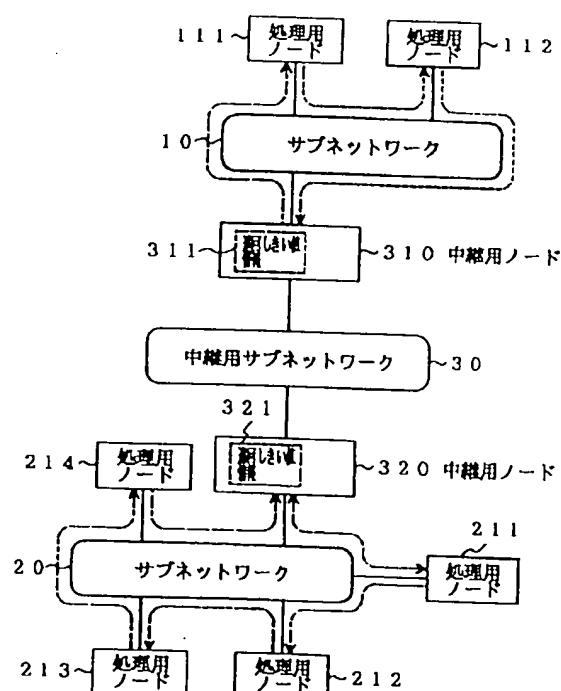
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠

(54)【発明の名称】 ネットワーク間メッセージ中継方法

(57)【要約】

【目的】 同一サブネットワーク内に適当な処理ノードが存在する場合、該ノードが確実にメッセージを受信し、処理できるようにする。

【構成】 処理用ノード111、112、中継用ノード310はサブネットワーク10に接続され、同様に、中継用ノード320、処理用ノード211～214はサブネットワーク20に接続され、各々論理的に現状に結ばれている。また、中継用ノード310、320は中継用サブネットワーク30に接続されている。メッセージに、宛先アドレス、発信元アドレス、データに加えて、巡回カウンタ域を含ませる。メッセージ発出ノードは、メッセージが自サブネットワークを一周するごとに該メッセージ中の巡回カウンタ域を1加算する。中継用ノードは、入力したメッセージの巡回カウンタ域の値が所定値を超えていた場合のみ、該メッセージを中継転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ複数のノードが接続された複数のサブネットワークを有し、該各サブネットワークに中継用ノードが接続され、各中継用ノード間が中継用サブネットワークにより接続された構成であって、各サブネットワークに接続された各ノードが論理的に環状に結ばれて、前方隣接ノードからのメッセージを必要に応じて所定の処理を行った後に後方隣接ノード宛に送出するとともに、該メッセージを中継用ノードにより中継用サブネットワークを介して他のサブネットワークに中継する分散システムにおけるネットワーク間メッセージ中継方法において、

メッセージ中に巡回カウンタ域を設け、メッセージが当該発信元ノードの接続されたサブネットワークを一巡することに巡回カウンタ域の値を更新し、あるサブネットワークに接続された中継用ノードは、前方隣接ノードから送られてくるメッセージ中の巡回カウンタ域を参照して、該巡回カウンタ域の値があらかじめ定められたしきい値（以下、巡回しきい値という）を越えていない場合は、当該メッセージを自サブネットワークの後方隣接ノードに送出し、越えていれば、当該メッセージを中継用サブネットワークを介して別のサブネットワークに中継することを特徴とするネットワーク間メッセージ中継方法。

【請求項2】 請求項1記載のネットワーク間メッセージ中継方法において、中継用ノードが巡回しきい値をあらかじめ保持していることを特徴とするネットワーク間メッセージ中継方法。

【請求項3】 請求項1記載のネットワーク間メッセージ中継方法において、ネットワーク中に巡回カウンタ域とともに巡回しきい値域を設け、メッセージの発信元ノードが巡回しきい値域の値を任意に設定することを特徴とするネットワーク間メッセージ中継方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ネットワーク間メッセージ中継方法に係り、詳しくは、論理的に環状に結ばれたノード群が接続されたサブネットワーク群から成る分散システムにおいて、サブネットワーク間でメッセージを中継転送する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のサブネットワークに、各々、論理的に環状に結ばれたノード群が接続され、それらのサブネットワークが中継用ノード及び中継用ネットワークを介して相互に接続されている分散システムが一般化している。

【0003】従来、このような分散システムにおいて、サブネットワーク間でメッセージを中継転送する場合、中継用ノードが、中継すべきメッセージの宛先アドレス群を内容とする中継アドレス情報を保持し、一方のサブ

ネットワークから入力するメッセージ中の宛先アドレス域の内容と一致する宛先アドレスが、この中継アドレス情報中に含まれていれば、当該メッセージを他方のサブネットワークに中継送出する方法を探っている。この従来のネットワーク間メッセージ中継方法を図6乃至図9により説明する。

【0004】図6は、従来のネットワーク間メッセージ中継方法が適用される分散システムの一例である。図6において、処理用ノード111、処理用ノード112、

10 中継用ノード310がサブネットワーク10に接続され、この順序で論理的に環状に結ばれている。同様に、中継用ノード320、処理用ノード211、処理用ノード212、処理用ノード213、処理用ノード214がサブネットワーク20に接続され、この順序で論理的に環状に結ばれている。また、中継用ノード310と中継用ノード320とは、中継用サブネットワーク30に接続されている。中継用ノード310、320は、それぞれ、中継アドレス情報312、322を保持している。

【0005】図7は、従来のネットワーク間メッセージ中継方法におけるメッセージ形式の一例で、該メッセージ700は、宛先アドレス域711、発信元アドレス域712、及び、データ域720を含む。

【0006】図8は、中継用ノードの動作フロー、図9は処理用ノードの動作フローである。以下では、図6の分散システムにおいて、サブネットワーク10に接続された処理用ノード111をメッセージ発出ノードとして、中継用ノード310におけるメッセージ中継動作、及び、処理用ノード111、112における動作を例に、従来のネットワーク間メッセージ中継方法を説明する。なお、処理用ノードでの、宛先アドレスが自ノードのメッセージに関する処理については、図9及び以下の説明では省略する。

【0007】〔1〕中継用ノード310におけるサブネットワーク10からサブネットワーク20へのメッセージ中継動作

- ① サブネットワーク10から、中継用ノード310にメッセージ700が入力する。
- ② 入力されたメッセージ700の宛先アドレス域711の内容と一致するアドレスが、保持してある中継アドレス情報312中に存在するか否か判定し、存在すれば③にいき、存在しなければ④にいく。
- ③ 入力したメッセージ700をサブネットワーク20に接続された中継用ノード320宛に転送すべく、中継用サブネットワーク30に送出し、当該入力されたメッセージ700に関する処理を終了する。
- ④ 入力されたメッセージ700を自サブネットワーク10に送出し、当該入力されたメッセージ700に関する処理を終了する。

【0008】〔2〕処理用ノード111、112における動作

① サブネットワーク10から、処理用ノード112にメッセージ700が入力する。同様に、メッセージ発出処理ノード111へは、ネットワークを一循して、メッセージ700が入力する。

② 入力されたメッセージ700の発信元アドレス域712の内容が自ノードアドレスと一致するか判定し、一致すれば③にいき、不一致であれば④にいく。ここでは、処理用ノード111では一致が判定され、処理用ノード112では不一致が判定される。

③ メッセージ発出処理用ノード111は、メッセージ700をサブネットワーク10に再送出す必要があるか判定し、必要があれば④にいき、そうでなければ、当該メッセージ700に関する処理を終了する。なお、再送不要は、例えば該メッセージ700が宛先アドレス域の処理用ノードに正常に取り込まれた場合、これにあたり、また、再送要は、例えば、宛先アドレス域の処理用ノードから再送要求が返ってきた場合、あるいはメッセージを取り込むべき処理用ノードがなかった場合（もう一度、トライする）などが、これにあたる。

④ 処理用ノード312は、メッセージ700をそのままサブネットワーク10に送出し、当該メッセージ700に関する処理を終了する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の論理的に現状に結ばれたノード群が接続されたサブネットワーク群から成る分散システムにおけるメッセージ中継方法では、中継用ノードが、別のサブネットワークに中継すべきメッセージの宛先アドレス群を内容とする中継アドレス情報を保持し、該中継用ノードの接続されたサブネットワークから入力されるメッセージ中の宛先アドレスの内容と一致する宛先アドレスが、この中継アドレス情報中に含まれていれば、一義的に当該メッセージを別のサブネットワークに接続された中継用ノード宛に転送していたため、次のような問題があった。

【0010】宛先アドレスがマルチキャストアドレスのメッセージの場合、中継ノードがメッセージを中継すべき契機を特定できない。ここで、発信ノードより送出された該マルチキャストアドレス・メッセージが、ただ一つの処理用ノードにより受信され、メッセージ内容に従って処理されるべきケースにおいて、当該メッセージを受信可能な処理用ノードが、論理環における発信元ノードから中継用ノードに至るまでの間には存在しないが、中継用ノードから発信元ノードに至るまでの間には存在する場合を想定する。この場合、中継用ノードが、当該メッセージを中継用サブネットワークに中継してしまうと、他のサブネットワークに接続された処理用ノードにより受信・処理される可能があり、発信元ノードと同じサブネットワークに接続された処理用ノードにより受信・処理される場合に比べ、通信遅延時間が増大し、発信元ノードに処理結果が返却されるまでの応答時間が長く

なる。さらに、他のサブネットワークには当該メッセージを受信・処理可能な処理用ノードが存在しない場合には、当該メッセージに関する処理は全く行われないことになる。この問題は、中継用ノードにおけるメッセージ中継の際に、該中継メッセージを元のサブネットワークにも送出することにより解決可能のように見えるが、このようにした場合には、逆に、当該メッセージが複数の処理用ノードにより重複して受信・処理され得ることになり、発信元ノードへは複数の処理用ノードからの処理結果が返却され、ネットワーク内の通信トラヒック量の増大、発信元ノード及び処理用ノードにおける無駄な処理の発生を招くことになる。

【0011】本発明の目的は、論理的に環状に結ばれたノード群が接続されたサブネットワーク群からなる分散システムにおいて、上述したような同一サブネットワーク内に適当な処理用ノードが存在するにも関わらず、メッセージが遠隔の処理用ノードに転送されて処理されることによる処理結果の応答時間の増大や、メッセージがどの処理用ノードにも転送されず処理されないことや、メッセージが複数の処理用ノードに重複して転送されて処理されることによる通信トラヒック量及び無駄な処理の増大等を解決したネットワーク間メッセージ中継方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、メッセージ中に巡回カウンタ域を設け、メッセージが当該発信元ノードの接続されたサブネットワークを一巡することに巡回カウンタ域の値を更新し、あるサブネットワークに接続された中継用ノードは、前方隣接ノードから送られてくるメッセージ中の巡回カウンタ域を参照して、該巡回カウンタ域の値があらかじめ定められたしきい値（巡回しきい値）を超えていない場合は、当該メッセージを自サブネットワークの後方隣接ノードに送出し、超えていれば、当該メッセージを中継用サブネットワークを介して別のサブネットワークに中継するようにしたことである。

【0013】

【作用】巡回しきい値は、あらかじめ中継用ノードが保持しておいてもよいし、メッセージ中に巡回カウンタ域とともに設け、メッセージ発出処理用ノードがメッセージの送信時に任意の巡回しきい値を設定することでもよい。いずれにしても、あるサブネットワークに接続される中継用ノードが、そのサブネットワークにおいて、前方ノードから送られてくるメッセージ中の巡回カウンタ域を参照し、その値が巡回しきい値を越えているときのみ、中継用サブネットワークを介して、当該メッセージを所定の別のサブネットワークに接続された中継ノード宛に転送する。これにより、宛先アドレスがマルチキャストアドレスのメッセージの場合でも、中継用ノードがメッセージを中継すべき契機を正確に判断でき、同一サ

ブネットワーク内に適当な処理用ノードが存在する場合、該処理用ノードでメッセージを受信し、処理させることができ可能になる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面により説明する。

【0015】図1は、本発明のネットワーク間メッセージ中継方法を適用する分散システムの一例を示す概念図である。これは、基本的に図6の分散システムと同じである。即ち、処理用ノード111、処理用ノード112、中継用ノード310がサブネットワーク10に接続され、この順序で論理的に現状に結ばれている。同様に、中継用ノード320、処理用ノード211、処理用ノード222、処理用ノード223、処理用ノード224がサブネットワーク20に接続され、この順序で論理的に現状に結ばれている。また、中継用ノード310と中継用ノード320とは、中継用サブネットワーク30に接続されている。中継用ノード310、320は、それぞれ巡回しきい値情報311、321を保持するが、メッセージ中に巡回しきい値域を設ける場合は、中継用ノード310、320で該巡回しきい値情報を持つ必要がない。

【0016】図2は、本発明のネットワーク間メッセージ中継方法におけるメッセージ形式の一例を示したもので、(a)は中継用ノードがあらかじめ巡回しきい値情報を保持する場合、(b)がメッセージ中に巡回しきい値域を設ける場合である。即ち、(a)では、メッセージ200は宛先アドレス域211、発信元アドレス域212、巡回カウンタ域213、及びデータ域220を含む。また、(b)では、メッセージ200は、宛先アドレス域211、発信元アドレス域212、巡回カウンタ域213、巡回しきい値域214、及び、データ域220を含む。ここで、(a)の場合はメッセージの情報を巡回しきい値域分だけ軽減でき、(b)の場合は、発信元ノードでメッセージに応じて巡回しきい値を任意の値に設定することができる。

【0017】図3は本発明のネットワーク間メッセージ中継方法における中継用ノードの動作フロー、図4は処理用ノードの動作フローである。以下では、図1のサブネットワーク10に接続された処理用ノード111をメッセージ発出ノードとし、メッセージ形式は図2の(a)として、図1の中継用ノード310におけるメッセージ中継動作、及び、図1の処理用ノード111、112における動作を例に、本発明のネットワーク間メッセージ中継方法を説明する。なお、処理用ノードでの、宛先アドレスが自ノード宛のメッセージに関する処理については、図4及び以下の説明では省略する。

【0018】(1) 中継用ノード310におけるサブネットワークワーク10からサブネットワーク20へのメッセージ中継動作

① サブネットワーク10から、中継用ノード310に、メッセージ200が入力する。

② 入力したメッセージ200中の巡回カウンタ域213の値が、保持してある巡回しきい値311の値より大きいか判定し、大きいならば③にいき、そうでなければ④にいく。

③ 入力したメッセージ200を中継用ノード320宛に転送すべく、中継用サブネットワーク30に送出し、当該メッセージ200に関する処理を終了する。

10 ④ 入力したメッセージ300を自サブネットワーク10に送出し、当該メッセージ200に関する処理を終了する。

【0019】(2) 処理用ノード111、112における動作

① サブネットワーク10から、処理用ノード112にメッセージ200が入力する。また、メッセージ発出処理用ノード111へは、図3のステップ④のケースなどで、ネットワークを一循して、メッセージ200が入力する。

20 ② 入力したメッセージ200の発信元アドレス域212の内容が自ノードアドレスと一致するか判定し、一致すれば③にいき、不一致であれば④にいく。ここでは、メッセージ発出処理用ノード111では③へいき、処理用ノード112では④へいく。

③ メッセージ発出処理用ノード111は、入力したメッセージ200をサブネットワーク10に再送出する必要があるか判定し、必要があれば④にいき、そうでなければ、当該メッセージ200に関する処理を終了する。例えば、図3のステップ②、④のケースで、中継用ノード310と該メッセージ発出処理用ノード111との間に

30 ある処理用ノードがメッセージ200を処理すべきノードで、該ノードが当該メッセージ200を取り込んだ場合、ここで、処理終了となる。

④ メッセージ発出処理用ノード111は、入力したメッセージ200中の巡回カウンタ域213の値を1だけ加算し、⑤へいく。

⑤ 処理用ノード112は、入力したメッセージ200をそのままサブネットワーク10に送出し、当該メッセージ200に関する処理を終了する。また、メッセージ発出処理用ノード111も、再送出要の場合、ステップ④の処理後、メッセージ200をサブネットワーク10に送出する。

【0020】以上の説明では、メッセージ形式を図2の(a)としたが、同図(b)に示すメッセージ形式を使用する場合は、中継用ノードは、図3のステップ②で、メッセージ200中の巡回カウンタ域213と巡回しきい値域214を比較すればよい。なお、巡回しきい値としては、図2(b)のメッセージ形式を使用し、かつ、当該メッセージ中の巡回しきい値域214に設定されて

50 いる値に各中継用ノードが保持する値を加算したもの

用いる方法も可能である。

【0021】また、以上の説明では、メッセージ中継用サブネットワーク巡回カウンタ域213は、当該メッセージ中継用サブネットワークサブネットワークを一循することに1を加算するましたが、メッセージ発出処理用ノードが、該巡回カウンタ域に所定値を初期設定し、サブネットワークを一循することに1ずつ減算し、中継用ノードでは、該巡回カウンタ域の値を零判定して、当該メッセージを中継用サブネットワークに中継転送することでもよい。

【0022】また、サブネットワーク間の各中継用ノード及び中継サブネットワーク（たとえば、図1の中継用ノード310、中継用ノード320及び中継用ネットワーク30）が縮退し、両サブネットワークに接続された1つの中継用ノードによりメッセージを直接中継する場合においても、本発明のバリエーションとして、容易に実現できる。

【0023】図5は、本発明のネットワーク間メッセージ中継方法におけるメッセージ形式の他の例を示したものである。図5の(a)、(b)のメッセージ500は、それぞれ図2の(a)、(b)に対応し、いずれもメッセージをその処理のために受信したノードの累積数を表わす受信カウンタ域515、及びその受信しきい値516を附加したものである。なお、受信しきい値516は、発信元ノードが設定し、当該メッセージ500の処理を希望するノード数を表わす。図5のメッセージ形式は、入力メッセージをその処理のために受信したノードが、受信カウンタ域515を1だけ加算して再び該入力したのと同じサブネットワークに送出することにより、該入力メッセージ中の受信カウンタ域515の値が受信しきい値516の値より小さい場合にのみ、そのメッセージの他のサブネットワークへの中継を可能とするような分散システムにおいて、特に有効である。

【0024】次に、図1の動作説明において、中継元サブネットワーク10の中継用ノード310からメッセージを中継された中継先サブネットワーク20の中継用ノード320の処理について触れておく。この処理としては、次の例がある。これは、中継用ノード320側から中継用ノード310側へメッセージを中継する場合も同様である。

【0025】[例1] 中継用ノード320は、該ノード配下の各処理ノード211、212、213、214が稼動中か否か、どのサービスを実行可能か、等の状態情報を管理しており、中継されてきたメッセージの内容に基づき、適当な処理ノードを選択して該メッセージを転送する。その際、中継用ノード320では、中継されてきたメッセージ中の発信元アドレス域の内容を、該中継用ノード320内の退避域、あるいは当該メッセージ中の所定域に退避した後、自ノードのアドレスをメッセージ中の発信元アドレス域に設定する。なお、適当な処理

ノードがない場合には、その旨の情報をメッセージに附加して、中継用ノード310宛に返却する。また、転送先処理ノードからの処理結果メッセージを受信すると、中継用ノード320は、中継用ノード310にそれを中継する。その際、該返却メッセージが処理要求元のノードに届くようにするために、退避しておいた元の発信元アドレスを、返却メッセージ中の宛先アドレス域に設定する。

【0026】[例2] 中継用ノード320は、中継元サブネットワーク10内の発信元ノードと同様に、サブネットワーク20内に中継されてきたメッセージを送出する。その際、中継されてきたメッセージ中の発信元アドレス域の内容を、該中継用ノード320内の退避域、あるいは当該メッセージ中の所定域に退避した後、自ノードのアドレスをメッセージ中の発信元アドレス域に設定する。また、当該メッセージを処理実行した処理用ノードからの処理結果メッセージを受信すると、中継用ノード320は、中継用ノード310にそれを中継する。その際、それが処理要求元のノードに届くようにするために、退避しておいた発信元アドレスを、返却メッセージ中の宛先アドレス域に設定する。なお、適当な処理用ノードがないために、中継用ノード320にメッセージが巡回してきた場合には、該中継用ノード320は、中継元サブネットワーク10内の発信元ノードと同様に巡回カウンタ等を用いて所定回数だけ再送すると共に、先に説明した中継用ノード310での処理と同様に、巡回カウンタ値がしきい値を超えた場合には、その旨の情報をメッセージに附加して、中継用ノード310宛に返却する。この例は、中継先サブネットワーク20の中継用ノード320が中継元サブネットワーク10における発信元ノードと中継用ノード310との両方の機能を兼ね備えたものと考えることができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、論理的に環状に結ばれたノード群が接続された、あるサブネットワークを巡回するメッセージについて、そのメッセージ中に設けた巡回カウンタ域の値が所定値（巡回しきい値）を超えている場合にのみ、当該サブネットワークの中継用ノードがそのメッセージを別のサブネットワーク宛に中継転送するようにしたため、宛先アドレスがマルチキャストアドレスのメッセージの場合でも、中継用ノードがメッセージを中継すべき契機を正確に判断でき、同一サブネットワーク内に適当な処理用ノードが存在するにも関わらず、メッセージが遠隔の処理用ノードに転送されて処理されることによる処理結果の応答時間の増大や、メッセージがどの処理用ノードにも転送されず処理されないことや、メッセージが複数の処理用ノードに重複して転送されて処理されることによる通信トラヒック量及び無駄な処理の増大を防止することが可能となる。

【0028】また、巡回しきい値は、中継用ノードがあらかじめ保持しておくことでも、メッセージ中に巡回カウンタ域とともに巡回しきい値域として付加することでも、いずれでもよく、前者の場合は、メッセージの情報の増加量を巡回カウンタ域だけにとどめることができ、後者の場合は、メッセージ発出処理用ノードが、メッセージの種類、重要度などに応じて任意に巡回しきい値を設定できる利点がある。また、メッセージ中の巡回カウンタ域に巡回しきい値を設定し、メッセージがサブネットワークを一循することにその値を1ずつ減算し、中継用ノードが零判定で、該メッセージを中継する契機とすれば、メッセージ中の巡回しきい値域は不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワーク間メッセージ中継方法を適用する分散システムの一例を示す概念図である。

【図2】本発明のネットワーク間メッセージ中継方法におけるメッセージ形式の一例を示す概念図である。

【図3】本発明のネットワーク間メッセージ中継方法における中継用ノードの動作フローの一例を示す図である。

【図4】本発明のネットワーク間メッセージ中継方法における処理用ノードの動作フローの一例を示す図である。

【図5】本発明のネットワーク間メッセージ中継方法に

10

おけるメッセージ形式の一例を示す概念図である。

【図6】従来のネットワーク間メッセージ中継方法を適用する分散システムの一例を示す概念図である。

【図7】従来のネットワーク間メッセージ中継方法におけるメッセージ形式の一例を示す概念図である。

【図8】従来のネットワーク間メッセージ中継方法における中継用ノードの動作フローの一例を示す概念図である。

【図9】従来のネットワーク間メッセージ中継方法における処理用ノードの動作フローの一例を示す概念図である。

【符号の説明】

10, 20 サブネットワーク

30 中継用サブネットワーク

111, 112 処理用ノード

211~214 処理用ノード

310, 320 中継用ノード

311, 312 巡回しきい値情報

200 メッセージ

211 宛先アドレス域

212 発信元アドレス域

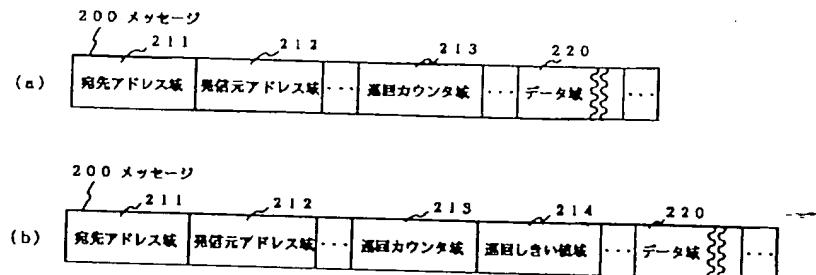
213 巡回カウンタ域

214 巡回しきい値

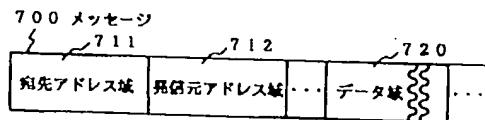
20

20

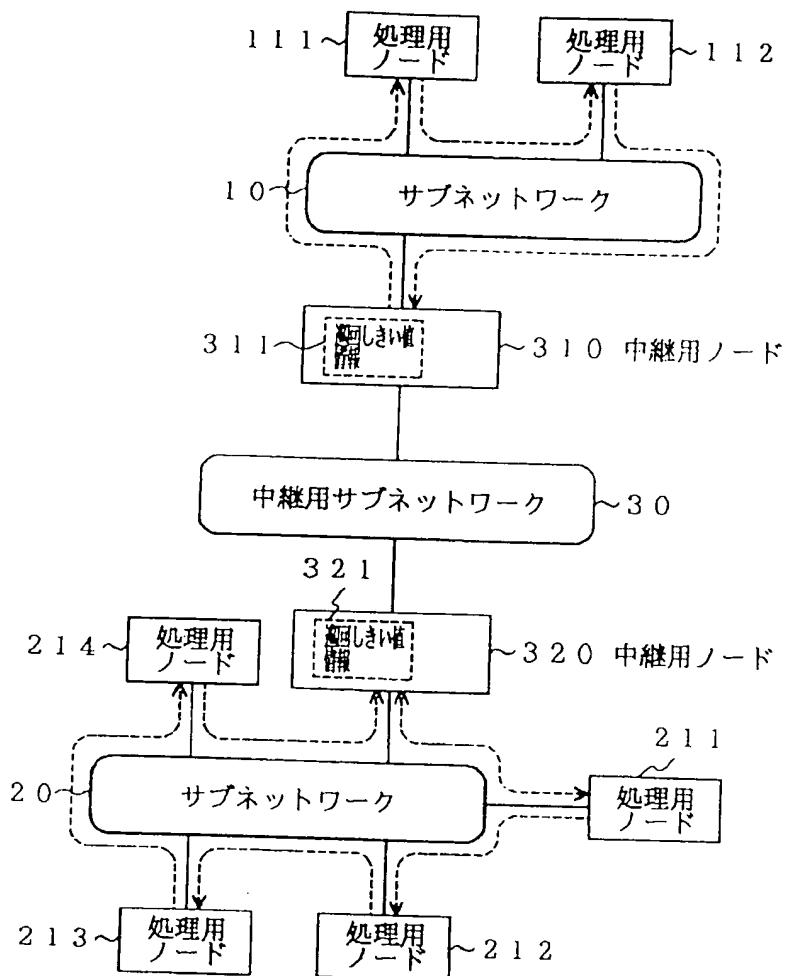
【図2】



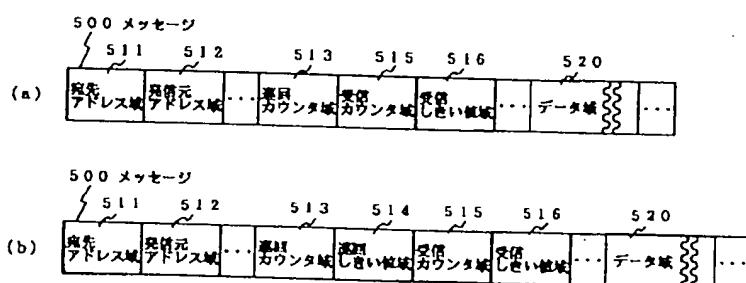
【図7】



【図1】

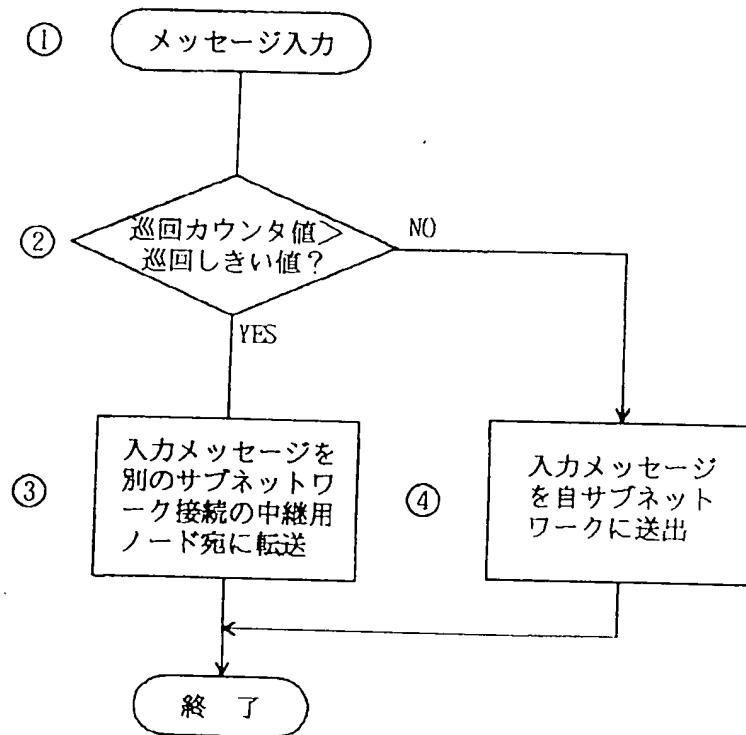


【図5】



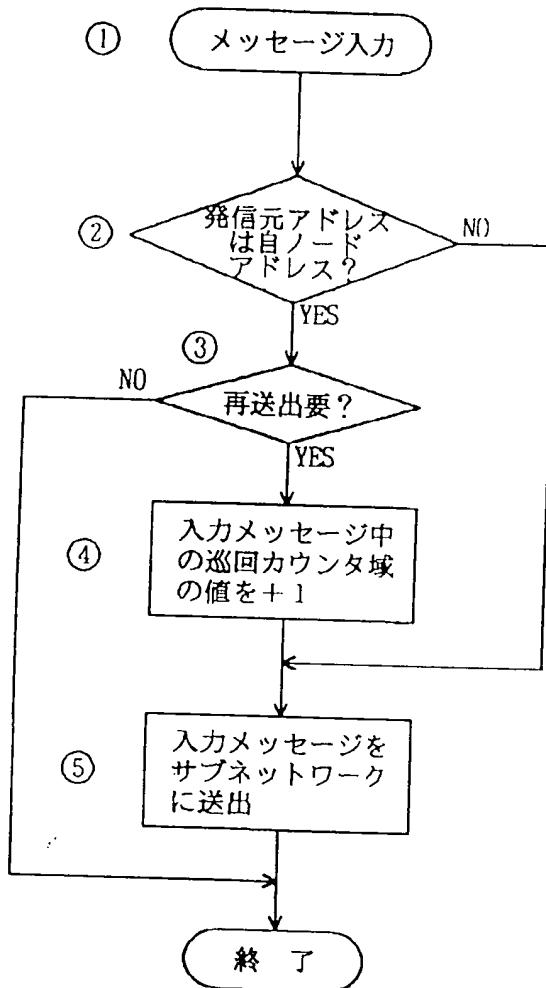
【図3】

<中継用ノード>

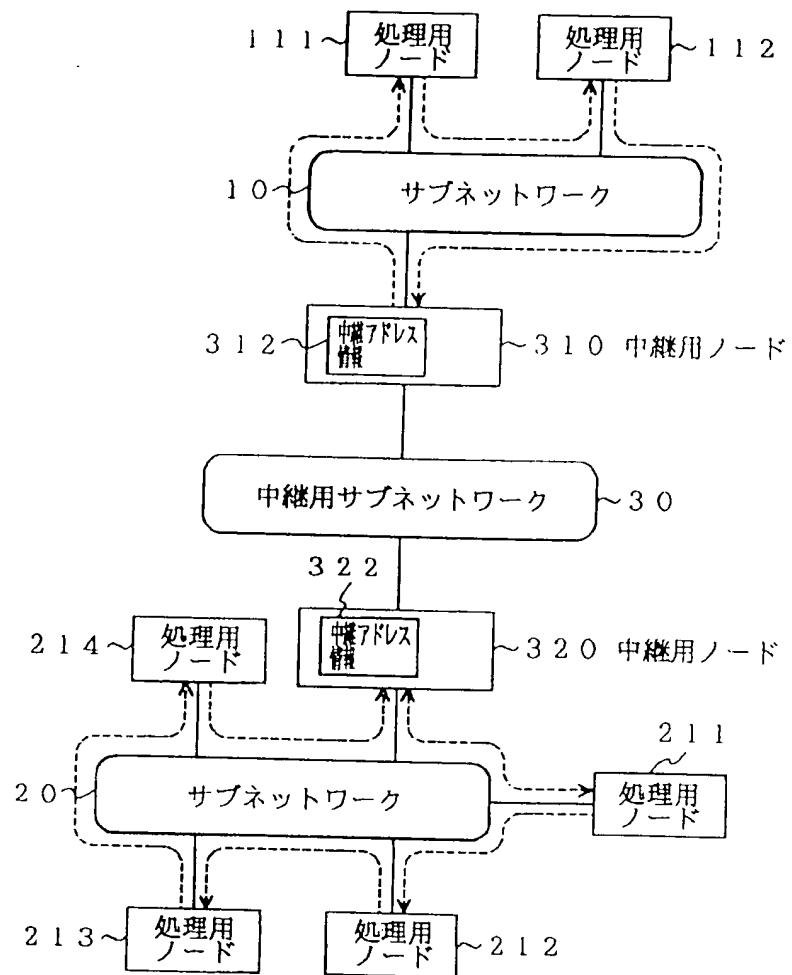


【図4】

<処理用ノード>

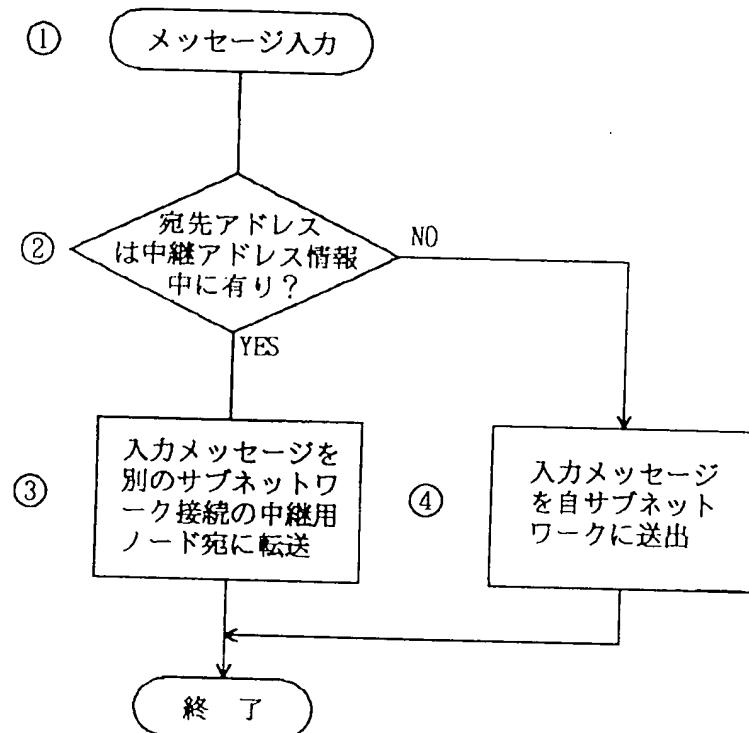


【図6】



【図8】

<中継用ノード>



【図9】

<処理用ノード>

